



高 级 中 学 课 本

高中一年级 第一学期

(试用本)

上海教育出版社

SHUXUE

数学

练习部分

LIANXI
BUFEN

学校 _____

班级 _____

姓名 _____

学号 _____





责任编辑 赵海燕

经上海市中小学教材审查委员会审查
准予试用 准用号 II-GB-2006010

高级中学课本
数学练习部分
高中一年级第一学期
(试用本)

上海市中小学(幼儿园)课程改革委员会

上海世纪出版股份有限公司出版
上海教育出版社
(上海永福路123号 邮政编码:200031)

上海新华书店发行 上海中华印刷有限公司印刷

开本 890×1240 1/16 印张 3.5
2006年8月第1版 2015年5月第13次印刷
ISBN 978-7-5444-0898-1/G·0727

定价:2.40元

上海市物价局价格审查批准文号:沪价商专(2007)20号

全国物价举报电话:12358

此书如有印、装质量问题,请向本社调换 上海教育出版社电话:64377165



绿色印刷产品

ISBN 978-7-5444-0898-1



9 787544 408981 >

前 言

习题册是高中数学课本的组成部分. 本册习题既有重在数学知识理解和巩固的基础性训练, 又有掌握数学思想方法的发展性训练; 习题册的编写以课程标准为依据, 以教材为基础, 以提高学生的数学素养为核心, 通过多种形式、不同层次、不同要求的问题, 为学生提供多种实践的机会. 在确保训练基本要求的基础上, 有序、有度、合理地安排习题的难度. 提高学生应用数学知识解决实际问题的能力.

不同难度的习题反映了课程标准对于数学学习的要求. 本册中习题 A 组体现了最基本的要求, 难度较低, 习题 B 组在难度上高于习题 A 组. 设置习题 A、B 组是为了使用时有更多的选择, 并非要求学生每题必做.

每章还设有复习题, 也分 A、B 两组, 包括具有适度综合性的问题和应用型的问题, 目的是帮助学生更全面地复习与掌握全章的内容.

题花中, “open-end”表示开放题, “math in life”表示生活中的数学问题.

第一章 集合和命题

1.1 集合及其表示法

习题 1.1 A 组

1. 用列举法表示下列集合：

(1) 十二生肖名称的集合.

(2) 10 以内的素数组成的集合.

(3) $\{y|y=x^2-1, -1<x<3, x\in\mathbf{Z}\}$.

2. 用描述法表示下列集合：

(1) 被 3 除余数等于 1 的整数的集合.

(2) 比 1 大又比 10 小的实数组成的集合.

(3) 平面直角坐标系内横轴上的点的坐标组成的集合.

3. 选择题：

(1) 下面写法正确的是

()

(A) $0\in\{(0,1)\}$;

(B) $1\in\{(0,1)\}$;

(C) $(0,1)\in\{(0,1)\}$;

(D) $(0,1)\in\{0,1\}$.

(2) 集合 $\{(x,y)|xy\geq 0, x\in\mathbf{R}, y\in\mathbf{R}\}$ 是指

()

(A) 第一象限内的所有点;

(B) 第三象限内的所有点;

(C) 第一象限和第三象限内的所有点;

(D) 不在第二象限、第四象限内的所有点.

习题 1.1 B 组

1. 用适当的方法表示下列集合：

(1) 方程 $x^2-2=0$ 的实数解组成的集合.

(2) 两直线 $y=2x+1$ 和 $y=x-2$ 的交点组成的集合.

2. 已知集合 $A=\{2, (a+1)^2, a^2+3a+3\}$, 且 $1 \in A$, 求实数 a 的值.

1.2 集合之间的关系

习题 1.2 A 组

1. 指出下列各集合之间存在的关系:

(1) $A=\{x|x^2-2x+1=0\}$, $B=\{x|x^2-1=0\}$.

(2) $A=\{1, 2, 4, 8\}$, $B=\{x|x \text{ 是 } 8 \text{ 的正约数}\}$.

2. 选择题:

(1) 下列写法正确的是 ()

(A) $\emptyset \subsetneq \{0\}$; (B) $0 \subsetneq \emptyset$; (C) $\emptyset \in \{0\}$; (D) $0 \in \emptyset$.

(2) 若集合 $A=\{x|x=2n+1, n \in \mathbf{Z}\}$, 集合 $B=\{x|x=4n-1, n \in \mathbf{Z}\}$, 则 A, B 的关系是 ()

(A) $A \subseteq B$; (B) $A=B$; (C) $A \subsetneq B$; (D) $B \subsetneq A$.

3. 已知集合 $A=\{1\}$, 集合 $B=\{x|x^2-3x+a=0\}$, 且 $A \subsetneq B$, 求实数 a 的值.

4. 已知集合 $A=\{x, y\}$, 集合 $B=\{2x, 2x^2\}$, 且 $A=B$, 求集合 A .

习题 1.2 B 组

1. 已知集合 $S=\{1, 2\}$, 集合 $T=\{x|ax^2-3x+2=0\}$, 且 $S=T$, 求实数 a 的值.

2. 已知集合 $M = \{x | x^2 + x - 6 = 0\}$, 集合 $N = \{y | ay + 2 = 0, a \in \mathbf{R}\}$, 且 $N \subseteq M$, 求实数 a 的值.

1.3 集合的运算

习题 1.3 A 组

1. 已知所有菱形组成的集合为 A , 所有矩形组成的集合为 B , 求 $A \cap B$.

2. 已知集合 $A = \{x | x \leq 7\}$, 集合 $B = \{x | x < 2\}$, 集合 $C = \{x | x > 5\}$, 求 $A \cap B$, $A \cap C$, $A \cap (B \cap C)$.

3. 已知集合 $A = \{(x, y) | y = -x + 1\}$, 集合 $B = \{(x, y) | y = x^2 - 1\}$, 求 $A \cap B$.

4. 已知集合 $A = \{x | x \text{ 是锐角三角形}\}$, 集合 $B = \{x | x \text{ 是钝角三角形}\}$, 求 $A \cap B$, $A \cup B$.

5. 已知集合 $A = \{x | x^2 + px + 15 = 0\}$, 集合 $B = \{x | x^2 - 5x + q = 0\}$, 且 $A \cap B = \{3\}$, 求 p, q 的值和 $A \cup B$.

6. 已知集合 $A = \{x | x \leq 1\}$, 集合 $B = \{x | x \geq a\}$, 且 $A \cup B = \mathbf{R}$, 求 a 的取值范围.

7. 已知集合 $A = \{x | x \text{ 是平行四边形}\}$, 集合 $U = \{x | x \text{ 是至少有一组对边平行的四边形}\}$, 求 $\complement_U A$.

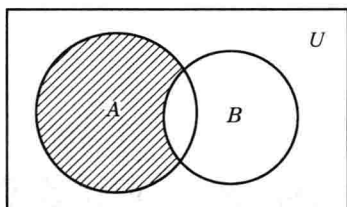
8. 设 $U = \mathbf{R}$, 集合 $A = \{x | 4 - x > 2x + 1\}$, 求 $\complement_U A$.

9. 已知集合 $U = \{x | 0 < x \leq 10, x \in \mathbf{N}\}$, 集合 $A = \{1, 2, 4, 5, 9\}$, 集合 $B = \{4, 6, 7, 8, 10\}$, 求 $\complement_U A$, $\complement_U B$, $\complement_U A \cup \complement_U B$, $\complement_U A \cap \complement_U B$, $\complement_U (A \cap B)$, $\complement_U (A \cup B)$, 并指出其中相等的集合.

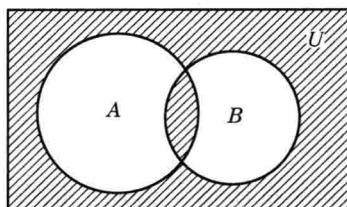
习题 1.3 B 组

1. 用 A, B 的运算式表示图中的阴影部分:

(1)



(2)



(第 1 题)

2. 已知集合 $A = \{1, 4, x\}$, 集合 $B = \{1, x^2\}$, 且 $A \cup B = A$, 求 x 的值及集合 A, B .

3. 已知集合 $A = \{x | -2 \leq x \leq 4\}$, 集合 $B = \{x | -3 < x < 2\}$, 集合 $C = \{x | -3 \leq x < 0\}$, 求 $A \cup B$, $(A \cap B) \cup C$, $(A \cup C) \cap (B \cup C)$.

4. 已知集合 $U = \{x | x \geq 2\}$, 集合 $A = \{y | 3 \leq y < 4\}$, 集合 $B = \{z | 2 \leq z < 5\}$, 求 $\complement_U A \cap B$, $\complement_U B \cup A$.

5. 已知集合 $U = \{a, b, c, d, e, f\}$, 集合 $A = \{a, b, c, d\}$, $A \cap B = \{a\}$, $\complement_U (A \cup B) = \{f\}$, 求集合 B .

1.4 命题的形式及等价关系

习题 1.4 A 组

1. 判断下列语句是否为命题, 并在相应的括号内填入“是”或“否”.

- (1) 正方形是四边形. ()
- (2) 0 是自然数吗? ()
- (3) 交集和并集. ()
- (4) $3 > \pi$. ()

2. 判断下列命题的真假, 并在相应的括号内填入“真命题”或“假命题”.

- (1) 如果 a, b 都是奇数, 那么 $a+b$ 是偶数. ()
- (2) 一组对边平行且两对角线相等的四边形是平行四边形. ()
- (3) 如果 $|a| < 2$, 那么 $a < 2$. ()
- (4) 如果 $A \cap B = A$, 那么 $A \cup B = B$. ()

3. 如果 a, b, c 为实数, 设

$$A: a=b=c=0; B: a, b, c \text{ 至少有一个为 } 0; C: a^2 + \sqrt{b} + |c| = 0,$$

那么 A _____ B ; A _____ C ; B _____ C . (用符号“ $\Rightarrow$ ”、“ $\Leftarrow$ ”或“ $\Leftrightarrow$ ”填空)

4. 已知命题 A : 如果 $x < 3$, 那么 $x < 5$; 命题 B : 如果 $x \geq 3$, 那么 $x \geq 5$; 命题 C : 如果 $x \geq 5$, 那么 $x \geq 3$. 填写各命题之间的关系:

A 与 B 互为 _____ 命题, B 与 C 互为 _____ 命题, C 与 A 互为 _____ 命题.

5. (1) 写出命题“在 $\triangle ABC$ 中, 如果 $\angle C > \angle B$, 那么 $AB > AC$ ”的逆命题、否命题和逆否命题, 并判断其真假.

(2) 写出命题“如果 α , 那么 $\bar{\beta}$ ”的逆命题、否命题和逆否命题.

(3) 写出命题“已知 a, b, c 是实数, 如果 $ac < 0$, 那么 $ax^2 + bx + c = 0 (a \neq 0)$ 有实数根”的逆命题、否命题和逆否命题, 并判断其真假.

6. 选择题:

(1) 命题“若 $x \neq 3$ 且 $x \neq 4$, 则 $x^2 - 7x + 12 \neq 0$ ”的逆否命题是 ()

(A) 若 $x^2 - 7x + 12 = 0$, 则 $x = 3$ 或 $x = 4$;

(B) 若 $x^2 - 7x + 12 = 0$, 则 $x \neq 3$ 或 $x \neq 4$;

(C) 若 $x^2 - 7x + 12 \neq 0$, 则 $x = 3$ 且 $x = 4$;

(D) 若 $x^2 - 7x + 12 = 0$, 则 $x = 3$ 且 $x = 4$.

(2) 如果命题 A 的逆命题是 B , 命题 A 的否命题是 C , 那么命题 B 是命题 C 的 ()

(A) 逆命题; (B) 否命题; (C) 逆否命题; (D) 以上都不正确.

7. 试判断命题 A : “在 $\triangle ABC$ 中, $BC^2 = AC^2 + AB^2$ ”与命题 B : “ $\triangle ABC$ 是直角三角形”是否为等价命题, 并说明理由.

8. 试判断命题 A : “三角形任意两边之和大于第三边”与命题 B : “三角形任意两边之差小于第三边”是否为等价命题, 并说明理由.

9. 求证: 对角线不互相平分的四边形不是平行四边形.

习题 1.4 B 组

1. 判断下列命题的真假, 并在相应的括号内填入“真命题”或“假命题”.

(1) 若 $A \cap B \neq \emptyset, B \subsetneq C$, 则 $A \cap C \neq \emptyset$. ()

(2) 方程 $(a+1)x + b = 0 (a, b \in \mathbf{R})$ 的解为 $x = -\frac{b}{a+1}$. ()

(3) 若命题 α, β, γ 满足 $\alpha \Rightarrow \beta, \beta \Rightarrow \gamma, \gamma \Rightarrow \alpha$, 则 $\alpha \Leftrightarrow \gamma$. ()

2. 选择题:

(1) 若 $\alpha: \{2\} \subsetneq B \subseteq \{2, 3, 4\}$, $\beta: B = \{2, 4\}$, 则 α 与 β 的推出关系是 ()

(A) $\alpha \Rightarrow \beta$; (B) $\beta \Rightarrow \alpha$; (C) $\alpha \Leftrightarrow \beta$; (D) $\alpha \not\Rightarrow \beta$ 且 $\beta \not\Rightarrow \alpha$.

(2) 由命题甲成立, 可推出命题乙不成立, 下列说法一定正确的是 ()

(A) 命题甲不成立, 可推出命题乙成立;

(B) 命题甲不成立, 可推出命题乙不成立;

(C) 命题乙成立, 可推出命题甲成立;

(D) 命题乙成立, 可推出命题甲不成立.

3. (1) 已知一个命题的否命题是“两组对边分别相等的四边形是平行四边形”, 试写出原命题的逆命题, 并判断原命题的真假.

(2) 已知一个命题的逆命题是“若实数 a, b 满足 $a=1$ 且 $b=2$, 则 $a+b < 4$ ”, 试写出原命题的否命题, 并判断原命题的真假.



4. 类比 $A \subseteq B \Leftrightarrow A \cap B = A$, 试再写出两个等价命题:

$A \subseteq B \Leftrightarrow$ _____,

$A \subseteq B \Leftrightarrow$ _____.

1.5 充分条件, 必要条件

习题 1.5 A 组

1. 下列各题中命题 P 是命题 Q 的什么条件?

(1) P : 四边形的四条边相等, Q : 四边形是正方形.

(2) $P: \triangle ABC \cong \triangle DEF$, $Q: \triangle ABC$ 的面积 $= \triangle DEF$ 的面积.

(3) $P: x$ 是 2 的倍数, $Q: x$ 是 6 的倍数.

(4) P : 两个三角形全等, Q : 两个三角形的两角和一边对应相等.

2. 填空:

若 x, y, z 都是实数, 则

(1) “ $xy=0$ ”是“ $x=0$ ”的 _____ 条件.

(2) “ $x \cdot y = y \cdot z$ ”是“ $x = z$ ”的_____条件.

(3) “ $\frac{x}{y} = \frac{y}{z}$ ”是“ $xz = y^2$ ”的_____条件.

(4) “ $|x| > |y|$ ”是“ $x > y > 0$ ”的_____条件.

3. 已知 l, m, n 都是自然数, “ $l + m + n$ 为偶数”是“ l, m, n 都是偶数”的什么条件? 为什么?

4. 选择题:

有下列四组命题:

()

① P : 集合 $A \subseteq B, B \subseteq C, C \subseteq A$,

Q : 集合 $A = B = C$;

② $P: A \cap B = A \cap C$,

$Q: B = C$;

③ $P: (x-2)(x-3) = 0$,

$Q: \frac{x-2}{x-3} = 0$;

④ P : 抛物线 $y = ax^2 + bx + c (a \neq 0)$ 过原点, $Q: c = 0$.

其中 P 是 Q 的充要条件的有

(A) ①、②; (B) ①、④; (C) ②、③; (D) ②、④.

5. 写出使实数 a, b 一正一负的充要条件.

6. 求证: 实数 a, b 均大于 0 的充要条件是 $\begin{cases} a+b > 0, \\ ab > 0. \end{cases}$

习题 1.5 B 组

1. 命题“ $x \in M$ 或 $x \in P$ ”是命题“ $x \in M \cap P$ ”的什么条件?

2. 写出命题“ $x > 3$ ”的一个充分条件和一个必要条件.

3. 如果 α 是 β 的充分非必要条件, 那么 $\bar{\alpha}$ 是 $\bar{\beta}$ 的什么条件?

4. 如果 A 是 B 的必要条件, C 是 B 的充分条件, A 是 C 的充分条件, 那么 B, C 分别是 A 的什么条件?

1.6 子集和推出关系

习题 1.6 A 组

1. 填空:

已知集合 $A = \{a | a \text{ 具有性质 } p\}$, $B = \{b | b \text{ 具有性质 } q\}$.

(1) 若 $A \subseteq B$, 则 p 是 q 的 _____ 条件.

(2) 若 $A \supseteq B$, 则 p 是 q 的 _____ 条件.

(3) 若 $A = B$, 则 p 是 q 的 _____ 条件.

2. 试用子集与推出关系来判断命题 A 是命题 B 的什么条件.

(1) A : 该平面图形是四边形, B : 该平面图形是梯形.

(2) $A: x = 2$, $B: (x - 5)(x - 2) = 0$.

(3) $A: x^2 = y^2$, $B: x = y$.

(4) $A: a = 2$, $B: a \leq 2$.

3. 如果命题 $p: m < -3$, 命题 q : 方程 $x^2 - x - m = 0$ 无实数根, 那么 p 是 q 的什么条件?

4. 已知命题 $\alpha: 2 \leq x < 4$, 命题 $\beta: 3m - 1 \leq x \leq -m$, 且 α 是 β 的充分条件, 求实数 m 的取值范围.

习题 1.6 B 组

1. 如果命题 $p: A \subseteq B$, 命题 $q: A \subsetneq B$, 那么 p 是 q 的什么条件?

2. 已知 a 为实数, 写出关于 x 的方程 $ax^2 + 2x + 1 = 0$ 至少有一个实数根的一个充要条件、一个充分条件、一个必要条件.

复习题

A组

1. 选择题:

(1) 下列命题中正确的是

()

- (A) 自然数集 $\mathbf{N}$ 中最小的数是 1;
- (B) 空集是任何集合的真子集;
- (C) 如果 $A \subseteq B$, 且 $A \neq B$, 那么 A 是 B 的真子集;
- (D) $\{y | y = x + 3, x \in \mathbf{N}\}$ 中的最小值是 4.

(2) 若 $A \cap B = A$, 则

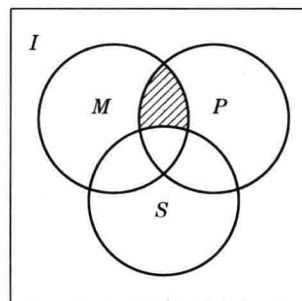
()

- (A) $\complement_B A \cup A = \emptyset$;
- (B) $\complement_B A \cap B = \emptyset$;
- (C) $\complement_B A \cup \complement_B B = \emptyset$;
- (D) $\complement_B A \cap A = \emptyset$.

(3) 已知 I 是全集. 若 M, P, S 是 I 的 3 个子集, 则图中阴影部分所表示的集合是

()

- (A) $(M \cap P) \cap S$;
- (B) $(M \cap P) \cup S$;
- (C) $(M \cap P) \cap \complement_I S$;
- (D) $(M \cap P) \cup \complement_I S$.



(第 1(3)题)

2. 填空:

(1) 若命题 $p: x^2 - 5x + 6 = 0$, 命题 $q: x = 2$, 则 p 是 q 的 _____ 条件;

若 p : 四边形是正方形, q : 四边形的两条对角线互相垂直平分, 则 p 是 q 的 _____ 条件;

若 p : 抛物线 $y = ax^2 + bx + c$ 过原点, $q: c = 0$, 则 p 是 q 的 _____ 条件;

若 $p: a > b$, $q: a^2 > b^2$, 则 p 是 q 的 _____ 条件.

(2) 若方程 $x^2 + px + 4 = 0$ 的解集为 A , 方程 $x^2 + x + q = 0$ 的解集为 B , 且 $A \cap B = \{4\}$, 则集合 $A \cup B$ 的所有子集是 _____.



3. 对上海市某校学生进行调查, 结果如下: 成语词典拥有率为 84%, 古汉语词典拥有率为 78%. 同时拥有上述两种词典的学生占全校学生的 66%, 求上述两种词典都没有的学生所占的比例.

4. 已知集合 $A = \{x | -2 < x \leq 1\}$, 集合 $B = \{x | x \geq 1 \text{ 或 } x < -2\}$, 求 $A \cup B, A \cap B$.

5. 已知集合 $A = \{x | -1 < x < 1 \text{ 或 } x \geq 3\}$, 集合 $U = \{x | x \geq 2 \text{ 或 } x < 1\}$, 求 $\complement_U A$.

6. 写出命题: 若 $x > 1$, 则 $x > 0$ 的逆命题、否命题、逆否命题, 并指出哪些是真命题.

7. 已知集合 $A = \{x | x^2 + px + q = 0\}$, 集合 $B = \{x | x^2 - x + r = 0\}$, 且 $A \cap B = \{-1\}$, $A \cup B = \{-1, 2\}$, 求 p, q, r 的值.

8. 已知全集 $U = \mathbf{R}$, 集合 $A = \{x | x \leq a - 1\}$, 集合 $B = \{x | x > a + 2\}$, 集合 $C = \{x | x < 0 \text{ 或 } x \geq 4\}$. 若 $\complement_U (A \cup B) \subseteq C$, 求实数 a 的取值范围.



1. 选择题:

若集合 $M = \{a | a = x + \sqrt{2}y, x, y \in \mathbf{Q}\}$, 则下列结论正确的是 ()

(A) $M \subseteq \mathbf{Q}$; (B) $M = \mathbf{Q}$; (C) $M \supsetneq \mathbf{Q}$; (D) $M \subsetneq \mathbf{Q}$.

2. 填空:

(1) 若 A 是 B 的必要非充分条件, B 是 C 的充要条件, C 是 D 的必要非充分条件, 则 D 是 A 的 _____ 条件, C 是 A 的 _____ 条件.

(2) 已知全集 $U = \{x | x \text{ 为不大于 } 20 \text{ 的素数}\}$. 若 $A \cap \complement_U B = \{3, 5\}$, $\complement_U A \cap B = \{7, 19\}$, $\complement_U (A \cup B) = \{2, 17\}$, 则 $A =$ _____, $B =$ _____.

3. 已知集合 $P = \{x | -2 \leq x \leq 5\}$, 集合 $Q = \{x | k + 1 \leq x \leq 2k - 1\}$, 且 $Q \subseteq P$, 求实数 k 的取值范围.

4. 已知集合 $A = \{x | (a-1)x^2 + 3x - 2 = 0\}$, 是否存在这样的实数 a , 使得集合 A 有且仅有两个子集? 若存在, 求出实数 a 的值及对应的两个子集; 若不存在, 请说明理由.

第二章 不 等 式

2.1 不等式的基本性质

习题 2.1 A 组

1. 解下列一元一次不等式(组):

(1) $2(x+1)-3(x-2)>8$.

(2)
$$\begin{cases} 3x-2(5-3x)>8, \\ 2x\leq 2(2x+3). \end{cases}$$

2. 判断下列语句是否正确,并在相应的括号内填入“√”或“×”.

(1) 若 $ax>b$, 则 $x>\frac{b}{a}$ ($a\neq 0$). ()

(2) 若 $a^2x>a^2y$, 则 $x>y$. ()

(3) 若 $a>b>0, c>d>0$, 则 $\frac{a}{c}>\frac{b}{d}$. ()

(4) 若 $a>b$, 则 $a^2>ab$. ()

3. 选择题:

(1) 如果 $a^2>b^2$, 那么下列不等式中正确的是 ()

(A) $a>0>b$; (B) $a>b>0$; (C) $|a|>|b|$; (D) $a>|b|$.

(2) 如果 $a<b<0$, 那么下列不等式中正确的是 ()

(A) $\frac{-a}{-b}<1$; (B) $a^2>ab$; (C) $\frac{1}{b^2}<\frac{1}{a^2}$; (D) $\frac{1}{a}<\frac{1}{b}$.

(3) 如果 $a<0<b$, 那么下列不等式中正确的是 ()

(A) $\sqrt{-a}<\sqrt{b}$; (B) $a^2<b^2$; (C) $a^3<b^3$; (D) $ab>b^2$.

4. 证明下列不等式:

(1) 如果 $a>b, c<0$, 那么 $(a-b)c<0$.

(2) 如果 $a < b < 0$, 那么 $0 > \frac{1}{a} > \frac{1}{b}$.

5. 用“ $>$ ”或“ $<$ ”号填空:

如果 $a < b < 0$, 那么

(1) $\sqrt[n]{-a}$ _____ $\sqrt[n]{-b}$ ($n \geq 2, n \in \mathbf{N}^*$).

(2) $\frac{1}{a^{2n}}$ _____ $\frac{1}{b^{2n}}$ ($n \in \mathbf{N}^*$).

6. 比较下列各题中两式值的大小:

(1) $x(x-y)$ 与 $y(x-y)$ ($x \neq y$).

(2) $(3a+1)(a+1)$ 与 $2(a+1)^2 - 3$.

(3) $(t+1)(t-5)$ 与 $(t-2)^2$.

7. 解下列关于 x 的不等式:

(1) $ax+4 < 2x+a^2$, 其中 $a > 2$.

(2) $mx+1 < x+m^3$, 其中 $m < 1$.

(3) $(p-q)x < p^2 - q^2$, 其中 $p \neq q$.

(4) $mx+4 < m^2 + 2x$.



8. 甲乙两个工厂今年的产值分别为 25 000 万元、20 000 万元. 如果甲工厂每年增加产值 500 万元, 乙工厂每年增加产值 1 000 万元, 那么几年后乙工厂的产值超过甲工厂的产值?